

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-146908

(43)公開日 平成6年(1994)5月27日

(51)Int.Cl.⁵

F 02 B 37/00
37/12

識別記号 庁内整理番号
301 E 9332-3G
301 R 9332-3G

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-328512

(22)出願日

平成4年(1992)11月12日

(71)出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72)発明者 稲葉 均

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号ヤンマー
ディーゼル株式会社内

(72)発明者 大橋 良一

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号ヤンマー
ディーゼル株式会社内

(72)発明者 半田 了也

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号ヤンマー
ディーゼル株式会社内

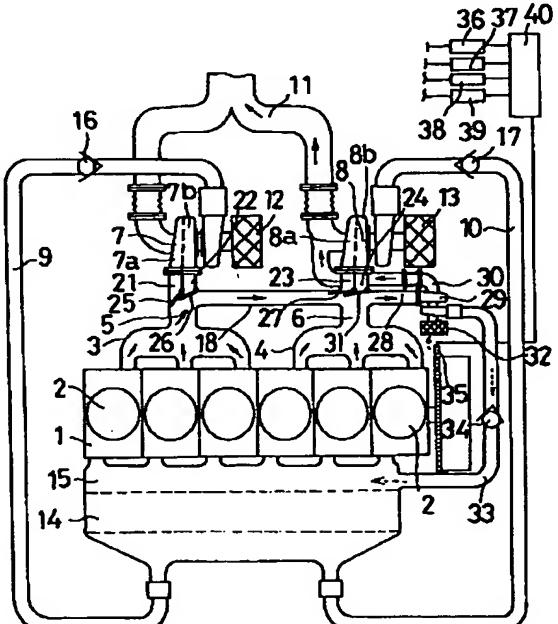
(74)代理人 弁理士 根本 進

(54)【発明の名称】 排気ターボ過給器付エンジン

(57)【要約】

【構成】 複数の気筒2と、容量の相等しい2つの主排気ターボ過給器7、8と、互いに連通する2つの排気通路5、6とを備える。各気筒2は一方の排気通路5に接続されるグループと他方の排気通路6に接続されるグループとにグループ分けされる。各排気通路5、6と各主排気ターボ過給器7、8との間および一方の排気通路5と他方の排気通路6との間はエンジン回転数に応じ開閉される。主排気ターボ過給器7、8よりも容量の小さい単一の補助排気ターボ過給器29が両排気通路5、6に連通し、その補助排気ターボ過給器29と両排気通路5、6との間はエンジン回転数に応じ開閉される。

【効果】 エンジン回転数が小さい場合でも吸気圧を充分高くし、不完全燃焼を防止できると共に圧縮比を低くして構造部材を変更することなく最大出力を大きくできる。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の気筒と、容量の相等しい2つの主排気ターボ過給器と、互いに連通する2つの排気通路とを備え、各気筒は一方の排気通路に接続されるグループと他方の排気通路に接続されるグループとにグループ分けされ、各排気通路と各主排気ターボ過給器との間および一方の排気通路と他方の排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉される排気ターボ過給器付エンジンにおいて、主排気ターボ過給器よりも容量の小さい单一の補助排気ターボ過給器が両排気通路に連通され、その補助排気ターボ過給器と両排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉される排気ターボ過給器付エンジン。

【請求項2】複数の気筒と、容量の相等しい2つの主排気ターボ過給器と、互いに連通する2つの排気通路とを備え、各気筒は一方の排気通路に接続されるグループと他方の排気通路に接続されるグループとにグループ分けされ、各排気通路と各主排気ターボ過給器との間および一方の排気通路と他方の排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉される排気ターボ過給器付エンジンにおいて、各排気通路にそれぞれ主排気ターボ過給器よりも容量の小さい補助排気ターボ過給器が連通され、各補助排気ターボ過給器と各排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉され、各補助排気ターボ過給器と各排気通路との間が開かれる時は一方の排気通路と他方の排気通路との間は閉じられる排気ターボ過給器付エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の排気ターボ過給器を回転数に応じて使い分けるエンジンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11～図13に示す排気ターボ過給器付エンジン100は、複数の気筒101と、容量の相等しい2つのツインスクロールタイプの排気ターボ過給器102、103と、連絡通路104を介し互いに連通する2つの排気通路105、106とを備える。各気筒101は一方の排気通路105に接続されるグループと他方の排気通路106に接続されるグループとにグループ分けされている。

【0003】一方の排気ターボ過給器102の一方のスクロール102aと一方のグループの気筒101とは常時連通し、一方の排気ターボ過給器102の他方のスクロール102bと一方のグループの気筒101との間および連絡通路104と一方のグループの気筒101との間は開閉弁107により開閉される。また、他方の排気ターボ過給器103の一方のスクロール103aと他方のグループの気筒101との間および連絡通路104と他方のグループの気筒101との間は開閉弁108により開閉され、他方の排気ターボ過給器103の他方のスクロール103bと他方のグループの気筒101との間

は開閉弁109により開閉される。

【0004】なお、各排気ターボ過給器102、103により圧縮された吸気は、吸気管110、111からインタークーラー112を介して各気筒101に供給され、各排気ターボ過給器102、103を駆動した排気は排気管113から排出される。そして、各開閉弁107、108、109はエンジン回転数に応じ開閉される。

【0005】すなわち低速回転時は、図11に示すように、一方のグループの気筒101は一方の排気ターボ過給器102の一方のスクロール102aに連通し、他方のグループの気筒101は連絡通路104を介し一方の排気ターボ過給器102の他方のスクロール102bに連通する。これにより、一方の排気ターボ過給器102のみを駆動することで吸気を圧縮する。

【0006】中速回転時は、図12に示すように、一方のグループの気筒101は一方の排気ターボ過給器102の一方のスクロール102aに連通し、他方のグループの気筒101は他方の排気ターボ過給器103の一方のスクロール103aに連通する。これにより、各排気ターボ過給器102、103をそれぞれ片方のスクロールに導入される排気ガスで駆動することで吸気を圧縮する。

【0007】高速回転時は、図13に示すように、一方のグループの気筒101は一方の排気ターボ過給器102の両スクロール102a、102bに連通し、他方のグループの気筒101は他方の排気ターボ過給器103の両スクロール103a、103bに連通する。これにより、両排気ターボ過給器102、103を駆動することで吸気を圧縮する。

【0008】上記構成は、エンジン回転数に応じ排気ターボ過給器の容量を変化させることで、広い回転数に亘り吸気圧を大きくすることを図るものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし上記従来の構成では、アイドリング時のように超低速回転で負荷が小さい場合、図11に示すように一方の排気ターボ過給器102のみにより吸気を圧縮するものであっても、その排気ターボ過給器102の容量に対し排気ガス量が少ないためターピン回転数を高くすることができず、そのため吸気圧を充分高くすることができなかった。そうすると、燃焼不良により燃料微粒子を含んだ青白色の排気ガスが排出されたり、圧縮比を低くできないため構造部材の強度を大きくしない限り最大出力を大きくすることができないという問題があった。

【0010】本発明は、上記従来技術の問題を解決することのできる排気ターボ過給器付エンジンを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本件第1発明は、複数の

気筒と、容量の相等しい2つの主排気ターボ過給器と、互いに連通する2つの排気通路とを備え、各気筒は一方の排気通路に接続されるグループと他方の排気通路に接続されるグループとにグループ分けされ、各排気通路と各主排気ターボ過給器との間および一方の排気通路と他方の排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉される排気ターボ過給器付エンジンにおいて、主排気ターボ過給器よりも容量の小さい单一の補助排気ターボ過給器が両排気通路に連通され、その補助排気ターボ過給器と両排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉されるものである。

【0012】本件第2発明は、複数の気筒と、容量の相等しい2つの主排気ターボ過給器と、互いに連通する2つの排気通路とを備え、各気筒は一方の排気通路に接続されるグループと他方の排気通路に接続されるグループとにグループ分けされ、各排気通路と各主排気ターボ過給器との間および一方の排気通路と他方の排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉される排気ターボ過給器付エンジンにおいて、各排気通路にそれぞれ主排気ターボ過給器よりも容量の小さい補助排気ターボ過給器が連通され、各補助排気ターボ過給器と各排気通路との間はエンジン回転数に応じ開閉され、各補助排気ターボ過給器と各排気通路との間が開かれる時は一方の排気通路と他方の排気通路との間は閉じられるものである。

【0013】

【作用】上記第1および第2発明の構成によれば、アイドリング時のように超低速回転で負荷が小さい場合、主排気ターボ過給器よりも容量の小さい補助排気ターボ過給器により吸気を圧縮することで、排気ガス量が少なくとも補助排気ターボ過給器のタービン回転数を高くすることができ、吸気圧を充分高くすることができる。

【0014】上記第2発明の構成によれば、第1発明と同様の作用を奏すことができると共に、各補助排気ターボ過給器と各排気通路との間が開かれる時は一方の排気通路と他方の排気通路との間は閉じられるので、一方の排気通路と他方の排気通路の間において一方のグループの気筒からの排気と他方のグループの気筒からの排気が干涉することはないので、排気の逆流による燃焼不良やインタークーラ等の汚れを防止できる。

【0015】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。

【0016】図1に示す排気ターボ過給器付ディーゼルエンジン1は、6つの気筒2と、容量の相等しい2つのツインスクロールタイプの主排気ターボ過給器7、8と、連絡通路18を介し互いに連通する2つの排気通路5、6とを備える。各気筒2は一方の排気通路5に接続されるグループと他方の排気通路6に接続されるグループとにグループ分けされている。

【0017】一方の排気通路5は、一方のグループの3

つの気筒2に接続される排気マニホールド3と、この排気マニホールド3と一方の主排気ターボ過給器7の一方のスクロール7aとを接続する第1ダクト21と、その排気マニホールド3と一方の主排気ターボ過給器7の他方のスクロール7bとを接続する第2ダクト22とから構成される。その第1ダクト21と排気マニホールド3との間は第1開閉弁25により開閉され、その第2ダクト22と排気マニホールド3との間および連絡通路18と排気マニホールド3との間は第2開閉弁26により開閉される。

【0018】他方の排気通路6は、他方のグループの3つの気筒2に接続される排気マニホールド4と、この排気マニホールド4と他方の主排気ターボ過給器8の一方のスクロール8aとを接続する第3ダクト23と、その排気マニホールド4と他方の主排気ターボ過給器8の他方のスクロール8bとを接続する第4ダクト24とから構成される。この他方の排気通路6に、補助排気通路28を介シングルスクロールタイプの補助排気ターぼ過給器29が接続されている。この補助排気ターぼ過給器29の容量は主排気ターぼ過給器7、8の容量の約1/2である。その第3ダクト23と排気マニホールド4との間および連絡通路18と排気マニホールド4との間は第3開閉弁27により開閉され、その第4ダクト24と排気マニホールド4との間および補助排気通路28と排気マニホールド4との間は第4開閉弁31により開閉される。

【0019】各主排気ターぼ過給器7、8は、フィルター12、13を介し吸入された吸気を圧縮し、その吸気を給気管9、10を介しインタークーラー14に導入して冷却し、この冷却された吸気を給気マニホールド15を介し各気筒2に供給する。また、各主排気ターぼ過給器7、8を駆動した排気は排気集合通路11から排出される。なお、給気管9、10には逆止弁16、17が設けられている。

【0020】その補助排気ターぼ過給器29は、フィルター32を介し吸入された吸気を圧縮し、その吸気を補助給気管33からインタークーラー14を介すことなく給気マニホールド15に導入し、この給気マニホールド15から各気筒2に供給する。また、補助排気ターぼ過給器29を駆動した排気は、補助排気管30から排気集合通路11を介し排出される。なお、補助給気管33には逆止弁34が設けられている。

【0021】各開閉弁25、26、27、31はアクチュエータ36、37、38、39により駆動され、各アクチュエータ36、37、38、39は、センサ35により検出されるエンジン1の回転数に応じ制御装置40により制御される。

【0022】その制御装置40により各アクチュエータ36、37、38、39が制御されることで、各排気通路5、6と各主排気ターぼ過給器7、8との間、一方の

排気通路5と他方の排気通路6との間および補助排気ターボ過給器29と各排気通路5、6との間はエンジン回転数に応じ開閉される。

【0023】すなわち、アイドリング時のような超低速回転時は、図1に示すように、全ての気筒2は補助排気ターボ過給器29のスクロールにのみ連通し、他のスクロールは閉鎖される。これにより、補助排気ターボ過給器29のみを駆動することで吸気を圧縮する。

【0024】低速回転時は、図2に示すように、一方のグループの気筒2は連絡通路18を介し他方の排気ターボ過給器8の一方のスクロール8aに連通し、他方のグループの気筒2は他方の排気ターボ過給器8の他方のスクロール8bに連通し、他のスクロールは閉鎖される。これにより、他方の排気ターボ過給器8のみを駆動することで吸気を圧縮する。

【0025】中速回転時は、図3に示すように、一方のグループの気筒2は一方の排気ターボ過給器7の他方のスクロール7bに連通し、他方のグループの気筒2は他方の排気ターボ過給器8の他方のスクロール8bに連通し、他のスクロールは閉鎖される。これにより、各排気ターボ過給器7、8をそれぞれ片方のスクロールに導入される排気ガスで駆動することで吸気を圧縮する。

【0026】高速回転時は、図4に示すように、一方のグループの気筒2は一方の排気ターボ過給器7の両スクロール7a、7bに連通し、他方のグループの気筒2は他方の排気ターボ過給器8の両スクロール8a、8bに連通し、他のスクロールは閉鎖される。これにより、両排気ターボ過給器7、8を駆動することで吸気を圧縮する。なお、始動時においても図4に示す状態とし、機関背圧の上昇による始動不良を防止する。

【0027】上記実施例によれば、アイドリング時のように低速回転で負荷が小さい場合、主排気ターボ過給器7、8よりも容量の小さい補助排気ターボ過給器29により吸気を圧縮することで、排気ガス量が少なくとも補助排気ターボ過給器のタービン回転数を高くすることができ、吸気圧を充分高くすることができ、さらに、吸気をインタークーラー14を介すことなく各気筒2に供給するので吸気温度を高くできる。これにより、燃焼不良を防止できると共に圧縮比を低くして構造部材を変更することなく最大出力を大きくすることができる。

【0028】図5～図8は第2実施例を示し、上記第1実施例と同様部分は同一符号で示し、相違点を説明する。

【0029】まず、一方の排気通路5に、第2補助排気通路51を介しシングルスクロールタイプの第2補助排気ターボ過給器52が接続されている。この第2補助排気ターボ過給器52の容量は主排気ターボ過給器7、8の容量の約1/4である。その第1ダクト21と排気マニホールド3との間は第1開閉弁25および第5開閉弁54により開閉され、その第2ダクト22と排気マニホ

ールド3との間は第1開閉弁25および第2開閉弁26により開閉され、その連絡通路18と排気マニホールド3との間は第2開閉弁26により開閉され、その第2補助排気通路51と排気マニホールド4との間は第5開閉弁54により開閉される。その第5開閉弁54はアクチュエータ41により駆動され、そのアクチュエータはセンサ35により検出されるエンジン1の回転数に応じ他の開閉弁と共に制御装置40により制御される。

【0030】また、その第2補助排気ターボ過給器52は、フィルター55を介し吸入された吸気を圧縮し、その吸気を補助給気管56からインタークーラー14を介すことなく給気マニホールド15に導入し、この給気マニホールド15から各気筒2に供給する。また、第2補助排気ターボ過給器52を駆動した排気は、第2補助排気管53から排気集合通路11を介し排出される。なお、第2補助給気管56には逆止弁57が設けられている。

【0031】その制御装置40により各アクチュエータ36、37、38、39、41が制御されることで、各排気通路5、6と各主排気ターボ過給器7、8との間、一方の排気通路5と他方の排気通路6との間および各補助排気ターボ過給器29、52と各排気通路5、6との間はエンジン回転数に応じ開閉される。

【0032】すなわち、アイドリング時のような超低速回転時は、図5に示すように、一方のグループの気筒2は第2補助排気ターボ過給器52のスクロールに連通し、他方のグループの気筒2は補助排気ターボ過給器29のスクロールに連通し、他のスクロールは閉鎖され、また、一方の排気通路5と他方の排気通路6との間は閉じられ連通しないものとされている。これにより、補助排気ターボ過給器29と第2補助排気ターボ過給器52により吸気を圧縮する。

【0033】低速回転時は、図6に示すように、一方のグループの気筒2は連絡通路18を介し他方の排気ターボ過給器8の一方のスクロール8aに連通し、他方のグループの気筒2は他方の排気ターボ過給器8の他方のスクロール8bに連通し、他のスクロールは閉鎖される。これにより、他方の排気ターボ過給器8のみを駆動することで吸気を圧縮する。

【0034】中速回転時は、図7に示すように、一方のグループの気筒2は一方の排気ターボ過給器7の他方のスクロール7bに連通し、他方のグループの気筒2は他方の排気ターボ過給器8の他方のスクロール8bに連通し、他のスクロールは閉鎖される。これにより、各排気ターボ過給器7、8をそれぞれ片方のスクロールに導入される排気ガスで駆動することで吸気を圧縮する。

【0035】高速回転時および始動時は、図8に示すように、一方のグループの気筒2は一方の排気ターボ過給器7の両スクロール7a、7bに連通し、他方のグループの気筒2は他方の排気ターボ過給器8の両スクロール8a、8bに連通し、他のスクロールは閉鎖される。

8a、8bに連通し、他のスクロールは閉鎖される。これにより、両排気ターボ過給器7、8を駆動することで吸気を圧縮する。他は上記第1実施例と同様である。

【0036】上記第2実施例によれば、第1実施例と同様の作用を奏すことができると共に、一方の排気通路5と他方の排気通路6の間において一方のグループの気筒2からの排気と他方のグループの気筒2からの排気とが干渉することはないので、排気の逆流による燃焼不良やインタークーラ等の汚れを防止できる。

【0037】図9は、燃焼不良による燃料微粒子を含んだ青白煙濃度を、従来例と各実施例とで比較したものであり、各実施例によれば従来例よりも青白煙濃度が低くなるのを確認できる。また、図10は機関回転数と負荷との関係を、従来例と各実施例とで比較したものであり、各実施例によれば従来例よりも圧縮比を低くして構造部材を変更することなく最大出力を大きくできるのを確認できる。

【0038】

【発明の効果】本件各発明によれば、アイドリング時のように低速回転で負荷が小さい場合、排気ガス量が少なくて補助排気ターボ過給器のターピン回転数を高くすることで吸気圧を充分高くすることができ、不完全燃焼を防止できると共に圧縮比を低くして構造部材を変更することなく最大出力を大きくすることができる。

【0039】さらに本件第2発明によれば、排気通路において排気干渉が生じることはないので、排気の逆流による燃焼不良やインタークーラ等の汚れを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の超低速時でのエンジンの

構成説明図

【図2】本発明の第1実施例の低速時でのエンジンの構成説明図

【図3】本発明の第1実施例の中速時でのエンジンの構成説明図

【図4】本発明の第2実施例の高速時でのエンジンの構成説明図

【図5】本発明の第2実施例の超低速時でのエンジンの構成説明図

【図6】本発明の第2実施例の低速時でのエンジンの構成説明図

【図7】本発明の第2実施例の中速時でのエンジンの構成説明図

【図8】本発明の第2実施例の高速時でのエンジンの構成説明図

【図9】従来例と各実施例における青白煙濃度を示す図

【図10】エンジンの回転数と負荷との関係を示す図

【図11】従来例の低速時でのエンジンの構成説明図

【図12】従来例の中速時でのエンジンの構成説明図

【図13】従来例の高速時でのエンジンの構成説明図

【符号の説明】

1 エンジン

2 気筒

5、6 排気通路

7、8 主排気ターボ過給器

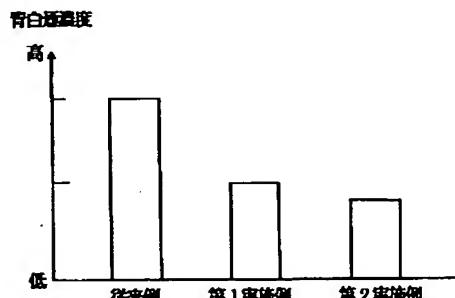
18 連絡通路

25、26、27、31、54 開閉弁

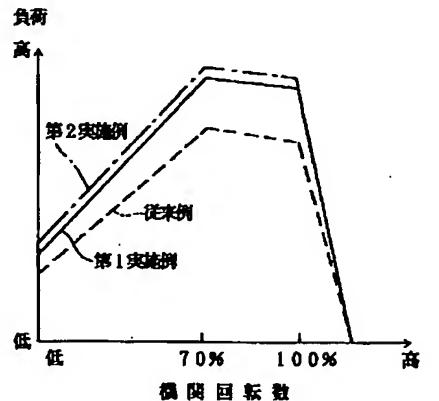
29 補助排気ターボ過給器

52 第2補助排気ターボ過給器

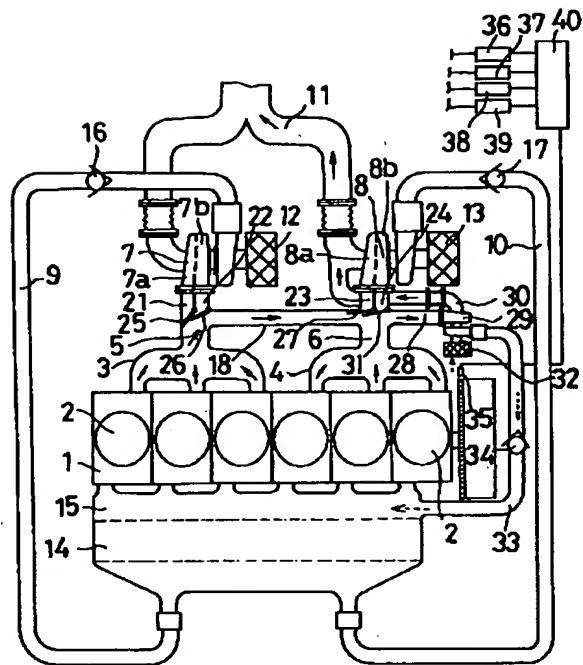
【図9】



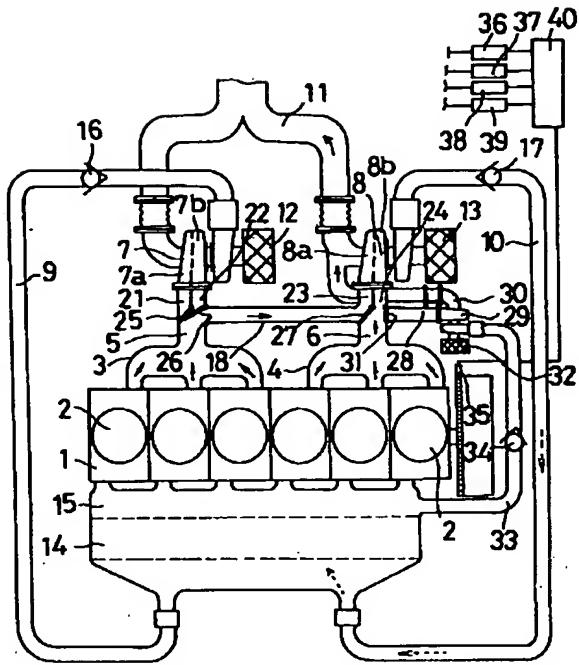
【図10】



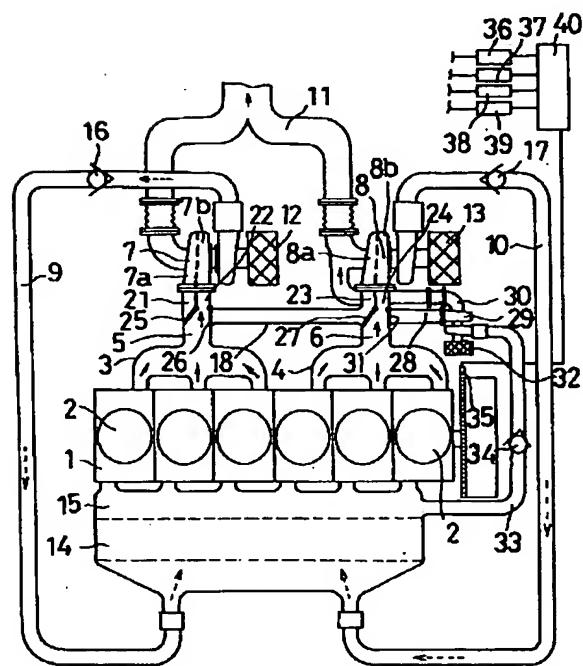
【図1】



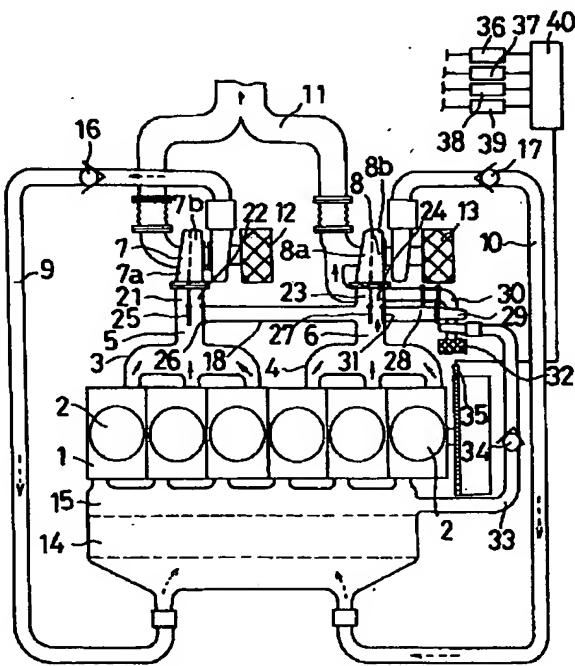
【図2】



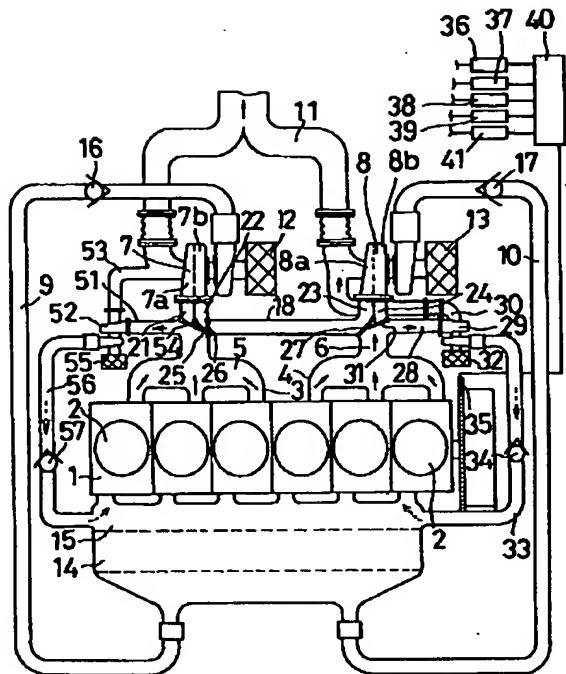
【図3】



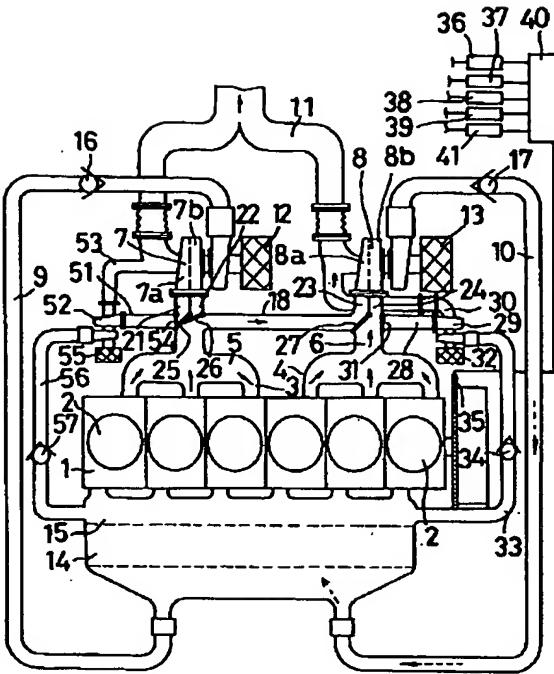
【図4】



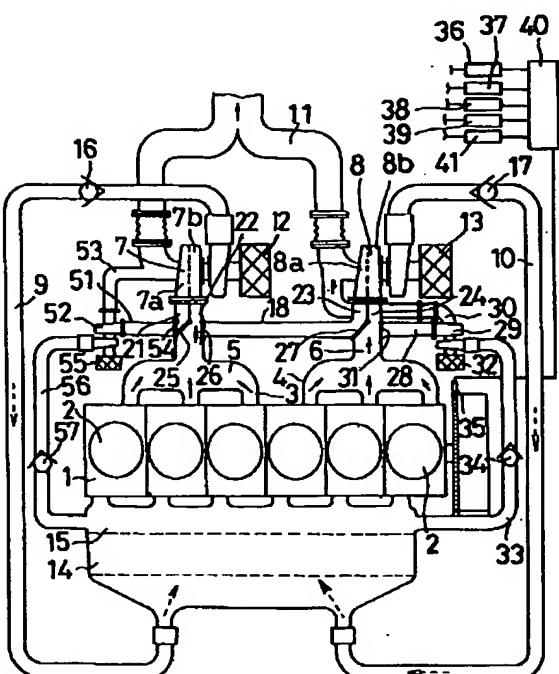
【図5】



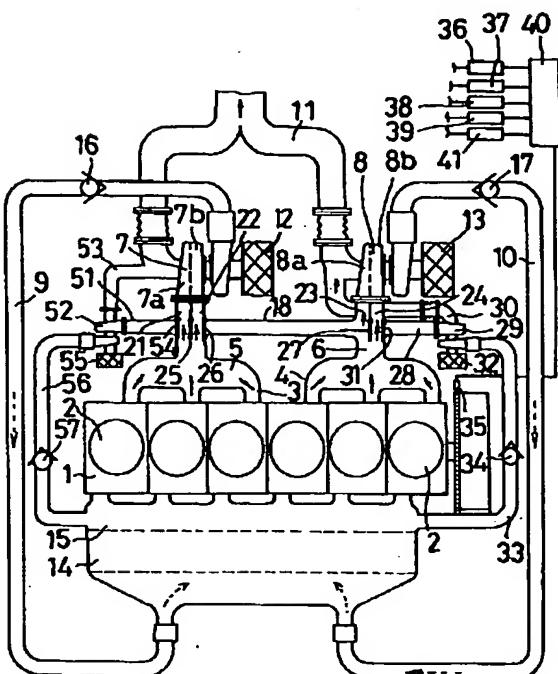
【図6】



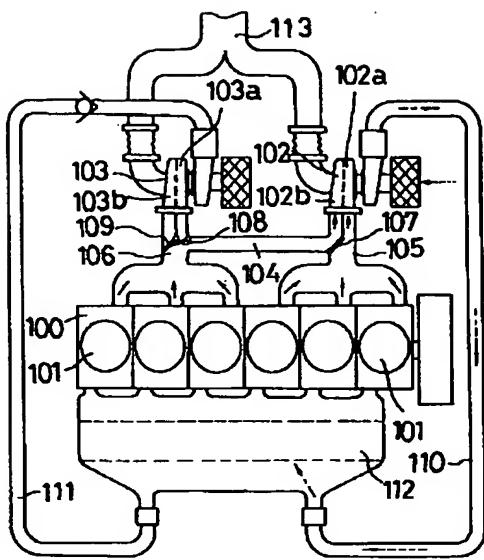
【図7】



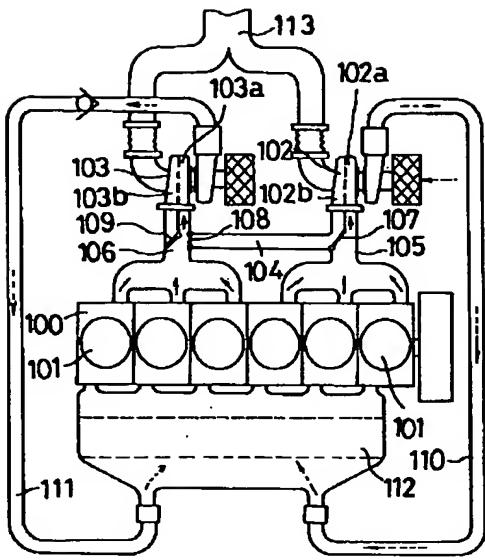
【図8】



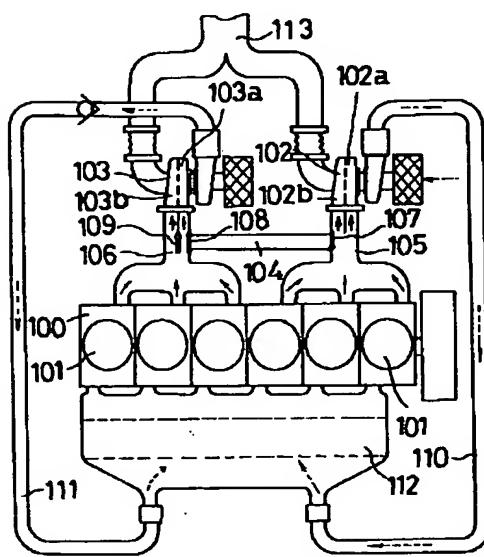
【図11】



【図12】



【図13】



PAT-NO: JP406146908A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06146908 A

TITLE: ENGINE WITH EXHAUST TURBO SUPERCHARGER

PUBN-DATE: May 27, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

INABA, HITOSHI

OHASHI, RYOICHI

HANDA, RYOYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD N/A

APPL-NO: JP04328512

APPL-DATE: November 12, 1992

INT-CL (IPC): F02B037/00, F02B037/12

US-CL-CURRENT: 123/562

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent incomplete combustion, decrease compression ratio and enlarge the maximum output without varying structure member by communicating single auxiliary exhaust turbo supercharger whose volume is smaller than those of main exhaust turbo superchargers.

CONSTITUTION: A gap between respective exhaust passages 5, 6 and respective main exhaust turbo superchargers 7, 8 and a gap between one exhaust passage 5 and the other exhaust passage 6 are opened/closed in response to engine speed. A single auxiliary exhaust turbo supercharger 29 whose volume is smaller than those of the main exhaust turbo superchargers 7, 8 is communicated with both exhaust passages 5, 6 and the gap between the auxiliary exhaust turbo supercharger 29 and both exhaust passages 5, 6 is opened/closed according to the engine speed. Therefore, when a load is small due to super-low speed rotation like the idling time turbine rotational speed of the auxiliary exhaust turbo supercharger 29 can be increased even if an exhaust gas quantity is small

by compressing intake air by the auxiliary exhaust turbo supercharger 29, and the intake pressure can be remarkably increased.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio